

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 831787 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **831787**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B21D 28/18

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date **20.05.1983**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **20.05.1983**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **11.12.1983**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(32) (33) (31) Etuokeus - Prioritet - Priority

10.06.1982 SU 3443351

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Fiziko-Tekhnicheskyy Institut Akademii, ulitsa Zhodinskaya, 4 Minks, USSR, U.R.S.S., (SU)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Chachin, Viktor Nikolaevich, USSR, U.R.S.S., (SU)

2 •Kolos, Vladimir Konstantinovich, TOWN UNKNOWN, U.R.S.S., (SU)

3 •Botyan, Viktor Vladimirovich, TOWN UNKNOWN, U.R.S.S., (SU)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Laite levyn iskustanssausta varten.

Anordning för slagstansning av plåt.

Laite levyn iskustanssausta varten

Tämä keksintö liittyy metallien suurienergiai-
seen puristustyöstöön ja tarkemmin se käsittelee laittei-
5 ta levyn iskustanssausta varten.

Keksintöä voidaan edullisimmin soveltaa suunnitel-
taessa suurienergiaisia hydrodynaamisia puristimia levy-
materiaalien elastomeereilla stanssausta varten, jotka
käsittävät erityisesti sellaiset metallien puristus-
10 työstötoiminnot kuten meistämisestä, lävistämisen, muovaa-
misen, rahan lyömisen, vetämisen ja vastaavat, jotka
edellyttävät levymateriaaleilta pientä muodonmuutosta.

Keksintöä voidaan edelleen käyttää vaikeasti muo-
vattavien ja suurilujuuksisten levymateriaalien puristus-
15 työstöön, mukaanlukien lämpökäsitelty materiaalit.

Ennestään tunnetaan laite hydrodynaamista stans-
sausta ja levyn iskustanssausta varten, joka laite käsit-
tää lieriön tai holkin, joka rajoittuu toisesta päästään
vastimen työpintaan, sekä holkin sisällä edestakaisin
20 liikkuvan mäntäiskurin, joka mäntäiskuri edestakaisten
liikkeidensä aikana muodostaa holkin sisällä männän ylä-
puolisen ja alapuolisen kammion. Holkin siihen päähän,
joka on vasten vastinta, on järjestetty suurpaineinen kam-
mio, johon on kiinnitetty mäntäiskurin työstöpintaan
25 kosketuksessa oleva elastomeeri puristuksen välittämisek-
si työkappaleelle, joka on sijoitettu vastimen työpin-
nalle. Elastomeerina on käytetty polyuretaanihartsiin
perustuvaa materiaalia. Paineenalaista kaasua, kuten il-
maa sisältävä säiliö on yhteydessä yläpuoliseen kammi-
30 oon. Mäntäiskurin liikkeitä säädetään käynnistyselimin
ja elimin mäntäiskurin palauttamiseksi alkuasentoonsa,
joihin jälkimmäisiin elimiin kuuluu suljettu rengasmai-
nen kammio, joka on yhteydessä holkin yläpuoliseen kam-
mioon ja joka on järjestetty holkin ympärille samakeski-
35 sesti sen kanssa holkin siihen päähän, joka on vasten
vastinta (vertaa esim. länsisaksalainen hakemusjulkaisu

nro 3 001 243, lk. B21D 26/02, julkaistu 1980).

Edellä mainitulla tunnetulla laitteella on suhteellisen alhainen levyn iskutyöstötehokkuus, mikä selitetään seuraavassa. Laite tekee lyhyttä iskua, jolloin suuren nopeuteen kiihdytetyn mäntäiskurin kineettinen energia muunnetaan elastomeerin läpi kulkevien paineaaltojen energiaksi, jotka paineaallot tavoittavat korkeapaineisen kammion poistopäädyn jakautuen todellisuudessa yhtäläisesti yli koko elastomeerin pinnan, joka on kosketuksessa vastimelle sijoitetun työkappaleen kanssa.

Käytännössä lukuisten levynstanssaustoimintojen, kuten lävistämisen, meistämisen, urittamisen ja vastavien aikana muovattava levymateriaalin osan vyöhyke on paljon pienempi kuin suurpaineisen kammion poistopuoli. Tällaisissa toiminnoissa ei yleensä onnistuta käyttämään hyväksi laitteen koko potentiaalia, koska vain osaa mäntäiskurin kineettisestä energiasta käytetään voiman antamiseen työkappaleeseen, lopun kineettisestä energiasta joutuen siten jatkuvasti hukkaan.

Lisäksi, tunnetut laitteet eivät ole tarpeeksi kestäviä, koska paineaaltojen energia, joka vaikuttaa elastomeerin niille alueille, jotka eivät osallistu metallilevyn elastiseen muodonmuutostyöhön, suuntautuen siten laitteen rakenneosiin korkeina dynaamisina kuormina, jotka aiheuttavat kimmoisaa muodonmuutosta, värähtelyjä jne. Tämä hyödyksi käyttämätön energia johtaa laitteen rakennetta vahingoittavaan vaikutukseen jokaisen toimintajakson aikana siten lyhentäen sen käyttöikää.

Edelleen tällaisiin toimintoihin liittyy toinen ei-toivottava vaikutus, erityisesti melu, joka on ensisjassa edellä kuvatun ylimääräisen tai käyttämättömän kineettisen energian aiheuttamaa. Koska tätä energiaa ei ole onnistuttu vaimentamaan, se välittyy laitteen runkorakenteeseen suuriamplitudisina sysäysaaltoina saaden aikaan erittäin korkean melutason.

Tämän johdosta on esillä olevan keksinnön päämäärää saada aikaan laite levyn iskustanssausta varten, jonka toimintaan liittyy suurempi tehokkuus ja alhaisempi melutaso, joka laite on suunniteltu rakenteeltaan elastomeeri- ja mäntäiskuritoimimiseksi.

Päämäärä on saavutettu sillä, että laitteessa levyn iskustanssausta varten, joka käsittää holkin, jonka sisällä on edestakaisin liikkuva mäntäiskuri, joka liikkeellään muodostaa männän ylä- ja alapuolisen kammion, suurpaineisen kammion, johon on kiinnitetty mäntäiskurin työstöpääpinnan kanssa yhdessä toimiva elastomeeri puristuksen välittämiseksi työkappaleelle, joka on sijoitettu vastimelle, ja jonka suurpaineikkamion sisätila on yhteydessä holkin alapuoliseen kammioon, säiliön, jossa on paineenalaista kaasua ja joka on yhteydessä holkin yläpuoliseen kammioon, ja mäntäiskurin käynnistyselimet sekä elimet mäntäiskurin palauttamiseksi alkuasentoon, jotka nämä molemmat elimet toimivat mäntäiskurin liikkeiden säätämiseksi, on keksinnön mukaisesti elastomeeri järjestetty sen toiminnan varmistamiseksi työkappaleella ennalta määrätyllä muodonmuutosvyöhykkeellä, jolloin mäntäiskurin työstöpääpinnan poikkileikkausala on olennaisesti pienempi kuin holkin poikkileikkausala ja muodoltaan yhdenmukainen sen kanssa kosketuksessa olevan elastomeerin pinnan muodon kanssa.

Tässä esitetyn elastomeerin konstruktion ja sen sijoituksen ansiosta suurpaineikkamion sisällä, kuten myös sen tavan johdosta, jolla mäntäiskurin päätypinta on konstruoitu, elastomeeriin syntyvät puristusaallot, iskuvoiman vaikuttaessa siihen, suuntautuvat työkappaleen materiaalin niille osille, jotka ovat muodonmuutoksen alaisia. Tällä saadaan aikaan olosuhteet, joissa itse asiassa kaikki mäntäiskurin kineettinen energia, joka on muuttunut elastomeerin läpi kulkeviksi puristusaalloiksi, käytetään työkappaleen plastiseen muodonmuutokseen. Energiahäviöt on siten minimoitu, mikä parantaa esitetyn

laitteen tehokkuutta.

Edellä olevaan nähden on ylimääräinen energia, joka aiheuttaa laitteen rakenteen joustavaa muodonmuutosta ja sen osasten värähtelyjä, minimoitu samalla, kun
 5 työkappaleen taipuisien osien muodonmuutokseen käytetty hyödyllinen energia suunnataan jälkimmäiseen puristusaal-
 toina, joiden amplitudi on paljon pienempi kuin laitteen jäykkiin rakenneosiin vaikuttavilla sysäysaalloilla, mikä mahdollistaa laitteen toimintansa aikana aiheutta-
 10 man melutason huomattavan vähentämisen.

Edullisesti suurpaineekammio sisältää ainakin yhden upokkeen, joka toimii sen estämiseksi, ettei elastomeeri iskujen aikana muuta muotoaan samansuuntaisessa tasossa mäntäiskurin työstöpääpinnan tason kanssa.

15 Upokkeiden puuttuminen johtaa elastomeerin ennenaikaiseen kulumiseen, koska mäntäiskurilla on taipumus vaurioittaa sitä reunoillaan tai sen työstöpääpinnalla.

Laitteen käyttöiän pidentämiseksi ja sen kokonaisluotettavuuden parantamiseksi on edullista, että elastomeeri on rakenteeltaan monikudoksista.
 20

Tässä tapauksessa elastomeerin ylemmät ja alemmat kudokset, jotka ovat kosketuksessa mäntäiskurin ja työkappaleen kanssa vastaavasti ja alttiita raskaimmille kuormille, voidaan vaihtaa, kun ne kuluvat loppuun, mikä
 25 edelleen pidentää elastomeerin ikää.

Keksintöä kuvaillaan nyt yksityiskohtaisemmin viitauksia sen useisiin erityisiin suoritusmuotoihin yhdessä oheisten piirustusten kanssa, joista;

30 kuvio 1 on pitkittäinen leikkauskuva keksinnön mukaisesta laitteesta levyn iskustanssausta varten,

kuvio 2 esittää pitkittäistä leikkauskuva keksinnön mukaisen laitteen muunnellusta muodosta, jossa elastomeeri on varustettu suurpaineekammioon, joka elastomeeri on kiinnitetty tähän kammioon yhdellä elastomeerin ympäröimällä upokkeella,
 35

kuvio 3 esittää kappaletta, joka on meistetty kuviossa 2 esitetyn elastomeerin avulla,

5 kuvio 4 esittää keksinnön mukaisen laitteen muunneltua muotoa, jossa elastomeeri on sijoitettu suurpaineammioon ja kiinnitetty kahdella upokkeella, jotka rajoittuvat reijitysvyöhykkeeseen,

kuvio 5 esittää kappaletta, jonka reiät on reijitetty kuviossa 4 kuvatun elastomeerin avulla,

10 kuvio 6 esittää muunnelmaa laitteesta levyn iskustanssauta varten, jossa elastomeeri on kiinnitetty suurpaineammion sisään käyttäen yhtä upoketta, ja

kuvio 7 esittää kappaletta, johon on lävistetty muotoiltu aukko kuviossa 6 esitetyllä elastomeerilla.

15 Viitaten kuvioon 1 esitetty laite levyn iskustanssausta varten käsittää holkin 1, jonka toinen pää on päin hydrodynaamisen puristimen vastimen 2 työstöpintaa. Holkin 1 sisään on järjestetty mäntäiskuri 3 tekemään edestakaista liikettä ja sovitettu yhteistoimintaan käynnistyselinten 4 ja elinten kanssa, jotka on tarkoitettu iskurin 3 palauttamiseksi alkuasentoonsa. Yllä-
20 ja allaolevat kammiot, joita on kuviossa 1 merkitty numeroilla 5 ja 6 vastaavasti, muodostuvat mäntäiskurin 3 edestakaisten liikkeiden aikana. Laite käsittää edelleen paineenalaisen kaasusäiliön 7, joka on järjestetty samakeskiseksi holkin 1 suhteen ja joka on käytävän 8 kautta yhteydessä holkin 1 yläpuoliseen kammioon 5, ja se käsittää myös kansielimen 9, joka on sovitettu tiivistämään ilmatiiviisti holkin 1 sisätila ja säiliön 7 sisätila. Elimiin mäntäiskurin 3 palauttamiseksi alkuasentoonsa
30 kuuluu suljettu kammio 10 holkin 1 sen pään vieressä, joka on vasten vastinta 2, jolloin tämän kammion 10 sisätila 11 on käytävien 12 välityksellä yhteydessä alapuoliseen kammioon 6, tämä mäntäiskurin 3 palauttamiselin käsittää myös venttiilin 13, joka on järjestetty kansielimeen 9 yläpuolisen kammion 5 yhdistämiseksi ulkoilmaan
35 käytävän 14 välityksellä. Varsi 15, joka on kytketty

käynnistyselinten 4 sylinterin tanko-osaseen (ei esitetty), hoitaa venttiilin 13 avaamisen. Mäntäiskurin 3 pitämiseksi ylimmässä alkuasennossaan on varustettu pidäke 16.

5 Vastinta 2 päin oleva holkin 1 pää on suurpaine-
kammion 17 vieressä, jolloin tämän kammion sisus sisältää
elastomeerin 18, joka on kytkettävissä mäntäiskurin 3
työstöpääpintaan 19 ja joka välittää iskuvoiman mäntäis-
kurilta 3 vastimen 3 työstöpinnalle asetetulle työkappa-
10 leelle 20.

Keksinnön erään näkökohdan mukaan elastomeerin
18 muoto, mitat ja järjestely suurpaine-
kammion 17 sisällä
ovat sellaiset, että ne takaavat, että elastomeeri
toimii työkappaleella 20 ennalta määrättyllä muodonmuutos-
15 vyöhykkeellä.

Työkappaleen 20 ennalta määrättyllä muodonmuutosvyö-
hykkeellä ymmärretään tarkoitettavan osaa työkappaleen
20 pinnasta, joka joutuu osalliseksi plastisesta muodon-
muutoksesta, joka tapahtuu levyn stanssaukseen liitty-
20 vien leikkaamis- ja muotoamistoimintojen aikana.

Mäntäiskurin 3 työstöpinnan 19 poikkileikkauksen
ala on olennaisesti pienempi kuin holkin 1 poikkileik-
kauksen ala, joka on muodoltaan yhdenmukainen siihen
liittyvän elastomeerin 18 pinnan muodon kanssa.

25 Ainakin yksi upoke 21 on sijoitettu suurpaine-
kamioon 17 elastomeerin 18 muodonmuutoksen estämiseksi,
kun mäntäiskuri 3 välittää sitä vasten iskun.

Viitaten nyt kuvioon 2 siinä on esitetty elasto-
meeri 18a, jota käytetään muotoillun kappaleen 22 meis-
30 tämiseen, joka kappale näkyy parhaiten kuviossa 3, ja
joka elastomeeri 18a on kiinnitetty suurpaine-
kammion 17 sisään yhden upokkeen 21a ympärille.

Kuvio 4 esittää elastomeeria 18b, jota käytetään
useiden samakeskisten reikien tekemiseen työkappaleeseen
35 23, kuten parhaiten näkyy kuviossa 5, joka elastomeeri
18b on järjestetty suurpaine-
kammioon 17 kahden upokkeen

21b avulla, jotka on sovitettu kiinnittämään tämä elastomeeri 18b väliinsä.

5 Kuviossa 6 on esitetty elastomeeri 18c, joka on tarkoitettu käytettäväksi kuviossa 7 esitetyn kappaleen 24 meistämiseen. Tässä tapauksessa elastomeeri 18c on kiinnitetty suurpaineekammioon 17 upokkeella 21c, joka on sovitettu ympäröimään tätä elastomeeria 18c.

10 Pitempiaikaista käyttöä varten elastomeeri 18c (kuvio 6) on monikudoksinen, jolloin jokainen sen kudoksista on järjestetty samansuuntaisesti mäntäiskurin 3 työstöpääpinnan tason kanssa.

Esillä olevan keksinnön mukainen laite levyn iskustanssausta varten toimii seuraavalla tavalla.

15 Viitaten jälleen kuvioon 1 siinä on esitetty mäntäiskuri 3, joka on päättämässä ylöspäin suuntautuvaa iskuaan alkuasennon saavuttamiseksi, jolloin käytävä 8 on suljettu ja venttiili 13 on auki, jotta paineenalainen kaasu voisi virrata kammioista 11 liikuttaakseen mäntäiskuria ylöspäin. Tämän ylöspäin suunnatun iskun lopussa 20 mäntäiskuri 3 tulee kiinteään yhteyteen pöydäkkeen 16 kanssa olemaan siinä levossa käytettyään kineettisen energiansa. Mäntäiskurin 3 työiskun suorittamiseksi käynnistyselimet 4 avavat käytävän 8 sylinteriatankoa siirtämällä. Sen mukana varsi 15 liikkuu ylöspäin vapautta-
25 en venttiilin 13 siten sulkien yhteyden yläpuolisesta kammioista 5 ulkoilmaa. Kun käytävä 8 on avattu, paineenalaista kaasua siirtyy säiliöstä 7 holkin 1 yläpuoliseen kammioon 5 pakottaen mäntäiskurin 3 alaspäin. Kun mäntäiskuri 3 saavuttaa alimman asemansa, se välittää iskun työstöpääpinnallaan 19 vasten elastomeeria 18, joka vuorostaan välittää iskuvoiman työkappaleeseen 20 ennalta määrätyllä muodonmuutosvyöhykkeellä siten stanssaten (leikaten, reijittäen jne) sen vastimella 2.

30 Mäntäiskurin 3 työiskun aikana suljetun kammion 10 sisätila 11 täyttyy kaasulla, joka on pakotettu sinne holkin 1 alapuolisesta kammioista 6.

Mäntäiskurin 3 palauttamiseksi alkuasentoonsa käynnistyselimet 4 toimivat sulkien käytävän 8, jolloin varsi 15 puristuu venttiilille 13 avaten sen ja siten saat-
 5 taen yläpuolisen kammion 5 käytävän 14 välityksellä yhtey-
 teen ulkoilman kanssa. Kammiossa 11 olevan paineenalai-
 sen kaasun vaikutuksesta mäntäiskuri 3 liikkuu ylöspäin,
 kunnes se on kiinnittynyt pidäkkeeseen 16, siten päät-
 täen yhden jakson seuraavan jakson aloitusta varten.

Tähän asti määritelty konstruktio mahdollistaa
 10 levyn iskustanssausta varten olevan laitteen tehokkuuden
 lisäämisen ja pidentää sen käyttöikää.

Lisäksi yllä esitetty rakenne mahdollistaa koneen
 teknologisten mahdollisuuksien laajentamisen, koska
 käyttämällä hyväksi koneella aikaansaatuja suurenergi-
 15 aisia iskuja on mahdollista stanssata paksumpia levyjä
 tai valmistaa kappaleita materiaalista, joille on ominais-
 ta paljon suurempi lujuus, joita tunnetun tekniikan ko-
 neilla on mahdoton työstää.

Sen ansiosta, että edellä esitetty rakenne tarvitsee
 20 vähemmän tehoa stanssaukseen ja että paljon vähemmän
 energiaa käytetään iskun välittämiseen, koneen aiheuttama
 melutaso on huomattavasti vähentynyt, mikä parantaa mer-
 kittävästi työskentelyolosuhteita.

Patenttivaatimukset:

1. Laite levyn iskustanssausta varten, joka käsit-
 5 tää holkin (1), jonka sisällä on edestakaisin liikkuva
 mäntäiskuri (3), joka liikkeellään muodostaa männän
 yläpuolisen kammion (5) ja alapuolisen kammion (6),
 suurpaineisen kammion (17), jonka sisään on kiinnitetty
 mäntäiskurin (3) työstöpääpinnan (19) kanssa yhdessä
 10 toimiva elastomeeri (18) vaikuttamaan työkappaleeseen
 (29), joka on sijoitettu vastimen (2) työpinnalle, ja
 jonka suurpaineikkamion sisätila (11) on yhteydessä
 männän alapuoliseen kammioon (6) holkissa (1), säiliön
 (7), jossa on paineenalaista kaasua ja joka on yhteydes-
 sä männän yläpuoliseen kammioon (5) holkissa (1), ja
 15 mäntäiskurin käynnistyselimet (4) sekä elimet mäntäisku-
 rin (3) palauttamiseksi alkuasentoonsa, jotka nämä
 molemmat elimet toimivat mäntäiskurin (3) liikkeiden
 säätämiseksi, t u n n e t t u siitä, että elastomeeri
 (18) on järjestetty siten, että toiminta työkappaleella
 20 (20) on varmistettu ennalta määrätyllä muodonmuutosvyö-
 hykkeellä, jolloin mäntäiskurin (3) työstöpääpinnan
 (19) poikkileikkausala on olennaisesti pienempi kuin
 holkin (1) poikkileikkausala ja muodoltaan yhdenmu-
 kainen sen kanssa kosketuksessa olevan elastomeerin (18)
 25 pinnan muodon kanssa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n-
 n e t t u siitä, että suurpaineikkamio (17) sisältää
 ainakin yhden upokkeen (21), joka on järjestetty es-
 30 tämään elastomeeria (18) iskujen aikana muuttamasta
 muotoaan suuntaan, joka on yhdensuuntainen mäntäiskurin
 (3) työstöpääpinnan (19) tason kanssa.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n-
 n e t t u siitä, että elastomeeri (18) on rakenteeltaan
 monikudoksista suunnassa, joka on samansuuntainen mäntä-
 35 iskurin (3) työstöpääpinnan (19) tason kanssa.

Patentkrav:

1. Anordning för slagbearbetning av plåt, särskilt slagstansning, innefattande dels ett styrrör (1) med
5 en däri förflyttbar hammare (3), som vid sin rörelse i styrröret (1) bildar ett rum (5) ovanför hammaren och ett rum (6) under hammaren, dels en högtryckskammare (17) med en elastiskt, i kammarens (17) hålrum placerad kropp (18), som är anordnad att samverka med hammarens
10 (3) arbetsändyta (19) och inverka på ett ämne (20), som är placerat på en arbetsyta hos en matris (2) varvid högtryckskammarens (17) hålrum är förbundet med styrrörets (1) rum (6) under hammaren, dels en behållare (7) med komprimerad gas, som är förbunden med
15 styrrörets (1) rum ovanför hammaren, dels en startmekanism (4) och dels en mekanism för återföring av hammaren (3) till utgångsläget, vilka mekanismer är avsedda att styra hammaren (3), k ä n n e t e c k n a d därav, att den elastiska kroppen (18) är så utformad, att den
20 inverkar på ämnet (20) i en förutbestämd deformationszon för ämnet (20), under det att tvärsnittsytan hos hammarens (3) arbetsändyta (19) är mindre än tvärsnittsytan hos styrrörets (1) hålrum och arbetsändytans (19) form motsvarar formen hos den elastiska kroppens (18) i
25 kontak med hammarens (3) arbetsändyta (19) varande yta.

2. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att högtryckskammarens (17) hålrum är anordnat att rymma minst ett insatsstycke (21), som
30 är avsett att förhindra att den elastiska kroppen (18) vid slaget deformeras i en riktning, som är parallell med planet för hammarens (3) arbetsändyta (19).

3. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den elastiska kroppen (18) är flerskiktig i en riktning, som är parallell med
35 planet för hammarens (3) arbetsändyta (19).

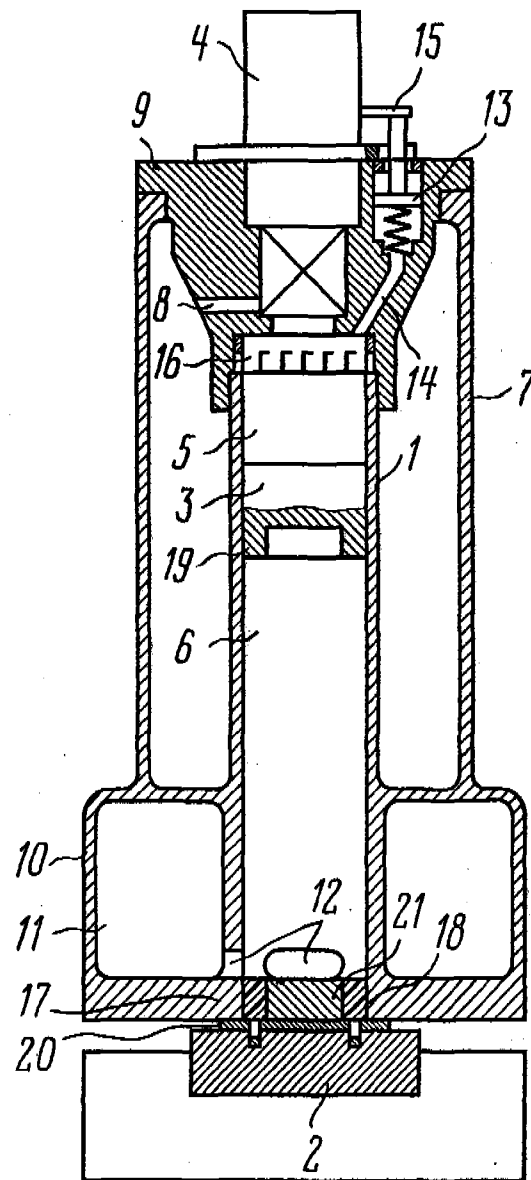


FIG. 1

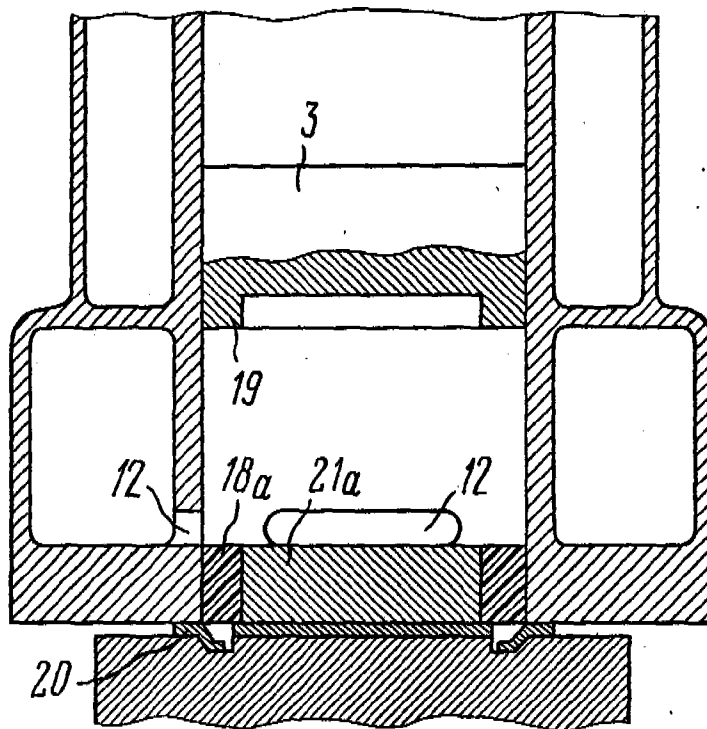


FIG.2

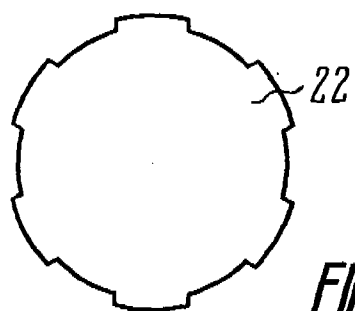


FIG.3

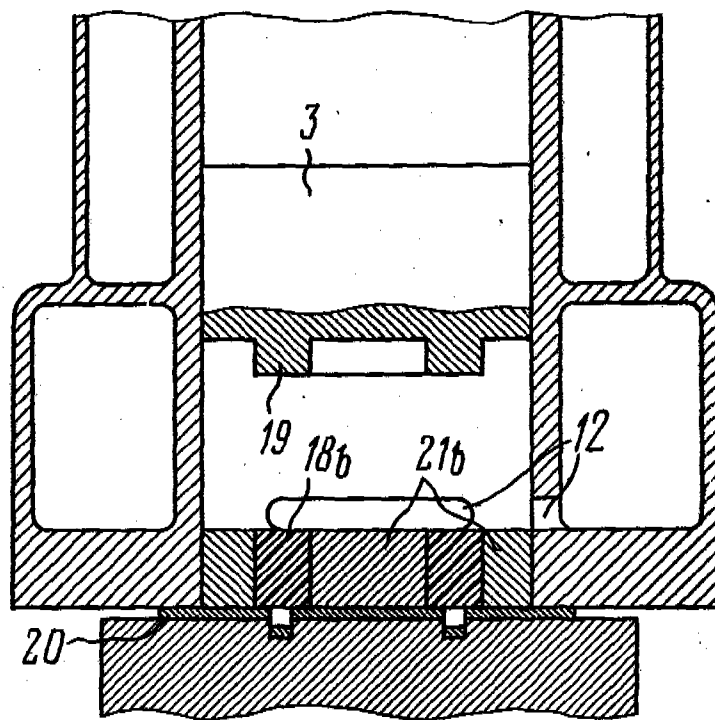


FIG.4

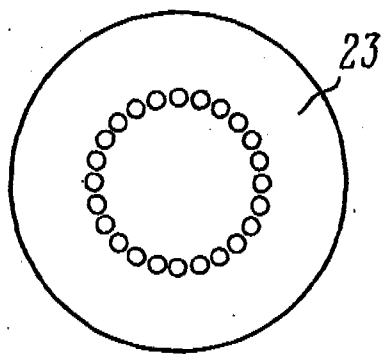


FIG.5

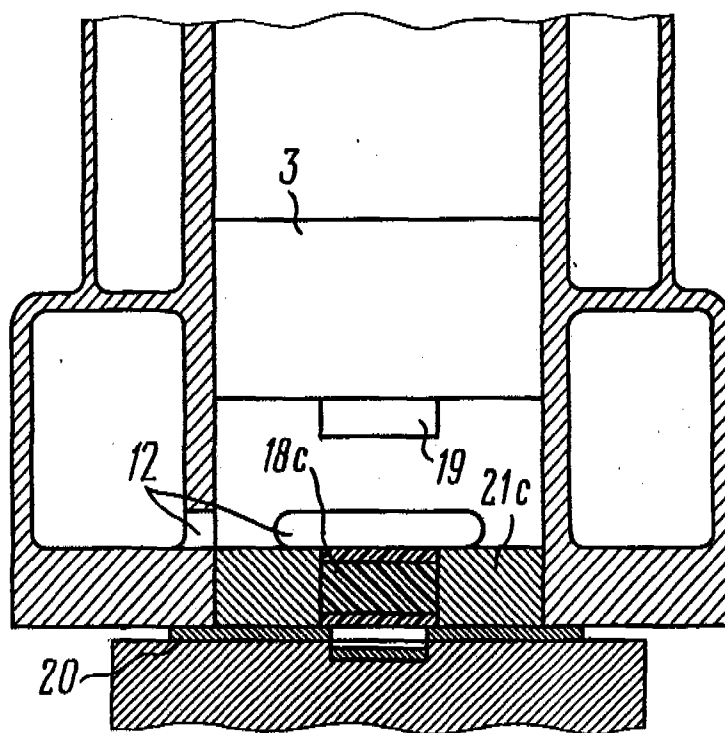


FIG. 6

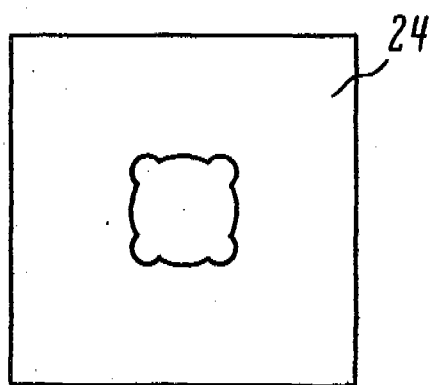


FIG. 7